

Recepture za beton z boljšimi požarnimi lastnostmi

Rezepturen für Beton mit verbesserten Brandeigenschaften

Ljubljana, 10. 11. 2020

Aljoša Šajna, ZAG



Vsebina

- Demo projekt – cilji
- Beton in požar
- MABZVZ in požar
- Demo projekt – opis in nekaj rezultatov

Demo projekt - cilji

- Preveriti delovanje LL FireExpert na konkretnem RR primeru
- Najti recepture za beton z boljšimi požarnimi lastnostmi

Beton in požar

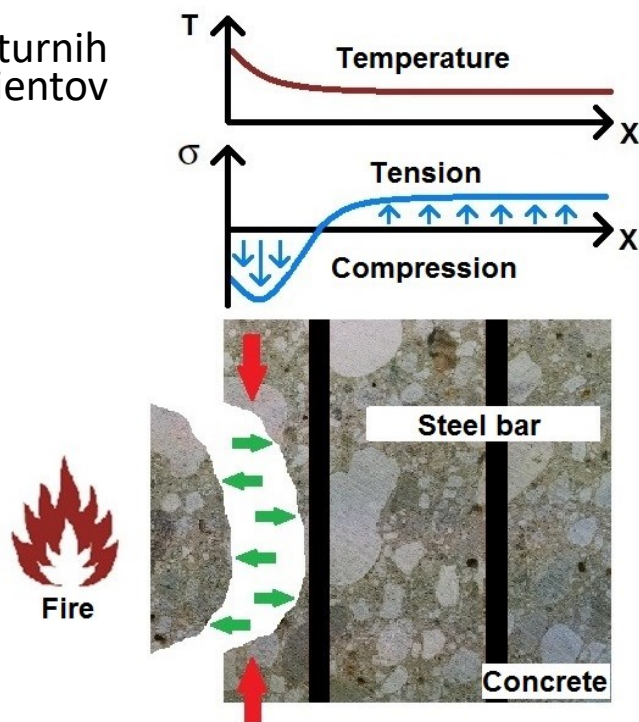
- Ključni problem – ekspanzijsko luščenje betona
- Razkrita armatura neposredno izpostavljena visokim temperaturam - **steče**



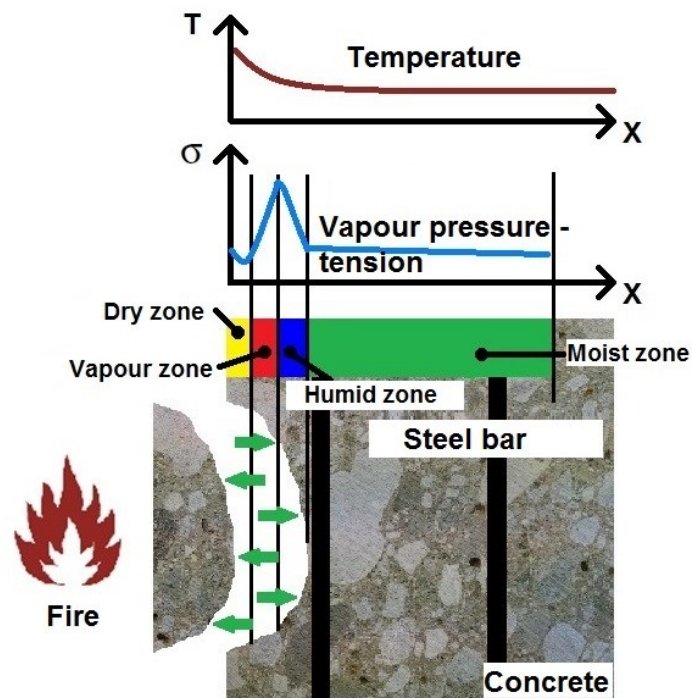
Beton in požar

- Ključni problem – ekspanzijsko luščenje betona

Zaradi temperaturnih gradientov



Zaradi pornih tlakov



„Tradicionalna“ rešitev

- Uporaba PP vlaken
- Dajejo vodni pari prostor
- Lahko MABZVZ izboljša požarno varnost?

Vprašanje?

- Ali lahko UHPFRC (MABZVZ) poveča požarno varnost?
 - UHPFRC: beton nizke poroznosti, nizke vsebnosti vode, visoke natezne trdnosti in žilavosti
 - Kakšno je obnašanje MABZVZ v požaru?
 - Kakšna je optimalna sestava požarno odpornega UHPFRCja?
- in
- Ali je možno uporabiti metode AE za spremljanje eksplozijskega luščenja betona, še posebno UHPFRCja?

UHPFRC (MABZVZ)

- ... je hitro razvijajoča se družina cementnih materialov, ki ima perspektivo v trajnostnostnem gradbeništvu
- ...je beton nizke poroznosti, nizke vsebnosti vode, visoke natezne trdnosti in žilavosti,
- ... se zaradi svojih lastnosti v požaru obnaša drugače, kot običajni betoni.



UHPFRC za & proti

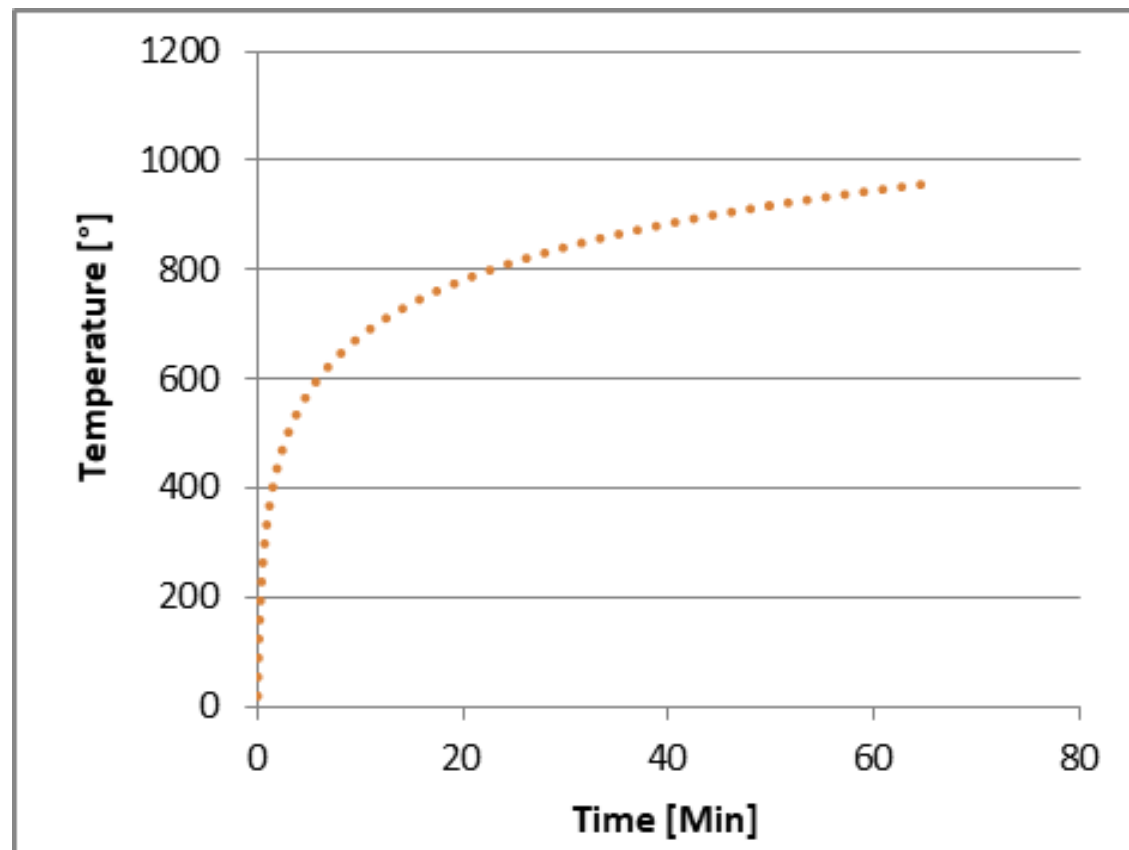
- Visoka natezna trdnost
- Visoka duktilnost (v nategu)
- Nizka vsebnost vlage (vsaj v svežem stanju)
- Nizka propustnost
- (Kratka) jeklena mikroarmatura



Program preiskav

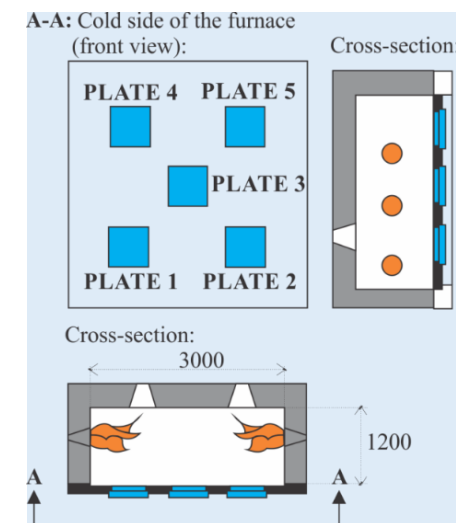
Mixtures	MIX 1	MIX 2	MIX 3	MIX 4	MIX 5	MIX 6	MIX 7	MIX 8	MIX 9	MIX 10
Cement	850	850	850	850	850	850	850	765	536	536
Silica fume	143	143	143	143	143	143	143	129	107	107
Quartz filler	245	245	245	245	245	245	245	221	/	/
Limestone filler	/	/	/	/	/	/	/	/	697	697
Basalt	/	/	/	297	297	/	/	297		
Limestone aggregate	/	/	/	/	/	/	/	/	610	610
Quartz sand	865	865	865	600	600	865	865	768		
Water	195	195	195	195	195	195	195	176	178	178
Super-plasticizer	20	20	20	20	20	20	20	18	49	49
Steel fibers	157	157	157	157	157	157	157	157	306	306
Steel wool	/	/	/	/	/	/	/	/	102	102
PP fibers	1	2	4	2	4	4	6	4	/	1
Spec. weight	2476	2477	2479	2509	2511	2479	2481	2533	2586	2587
CS(MPa)	176	156	154	168	154	152	144*	158	120*	121*

ISO 834 Fire test, plošče 80x80x15 cm

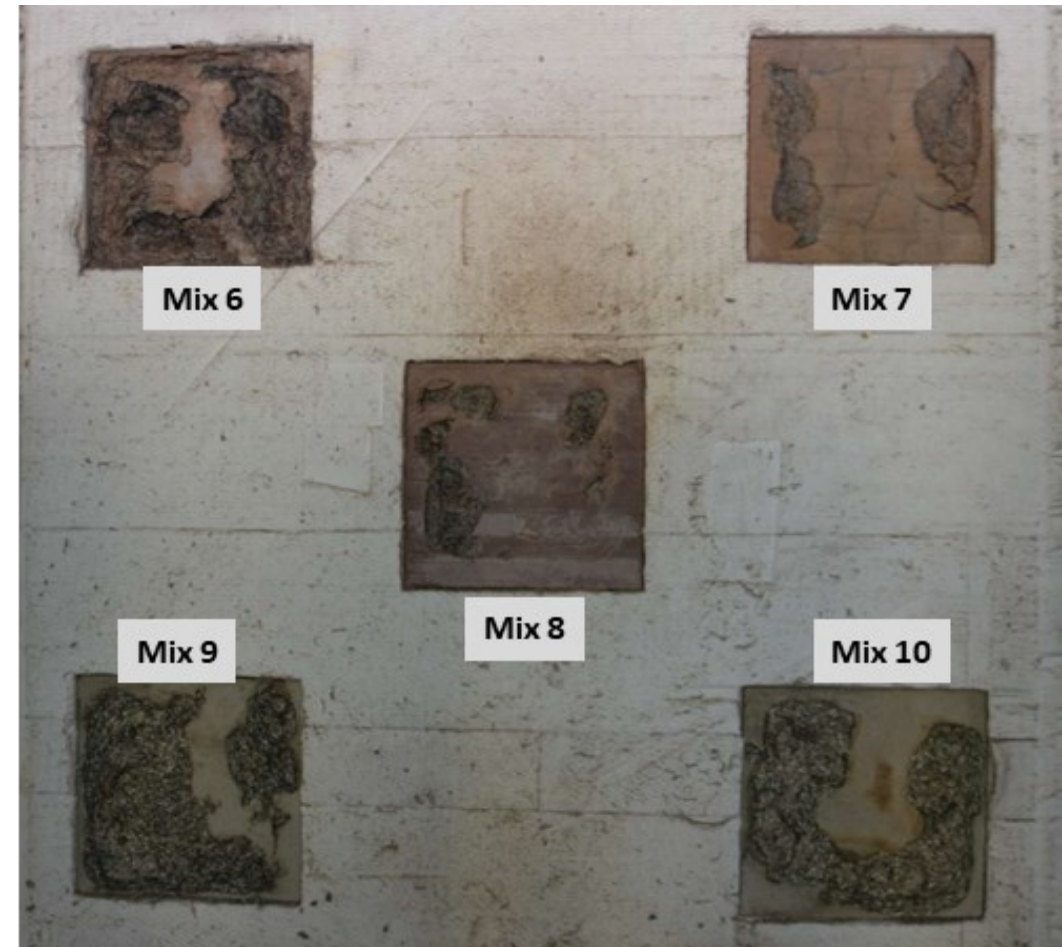


Požarni test

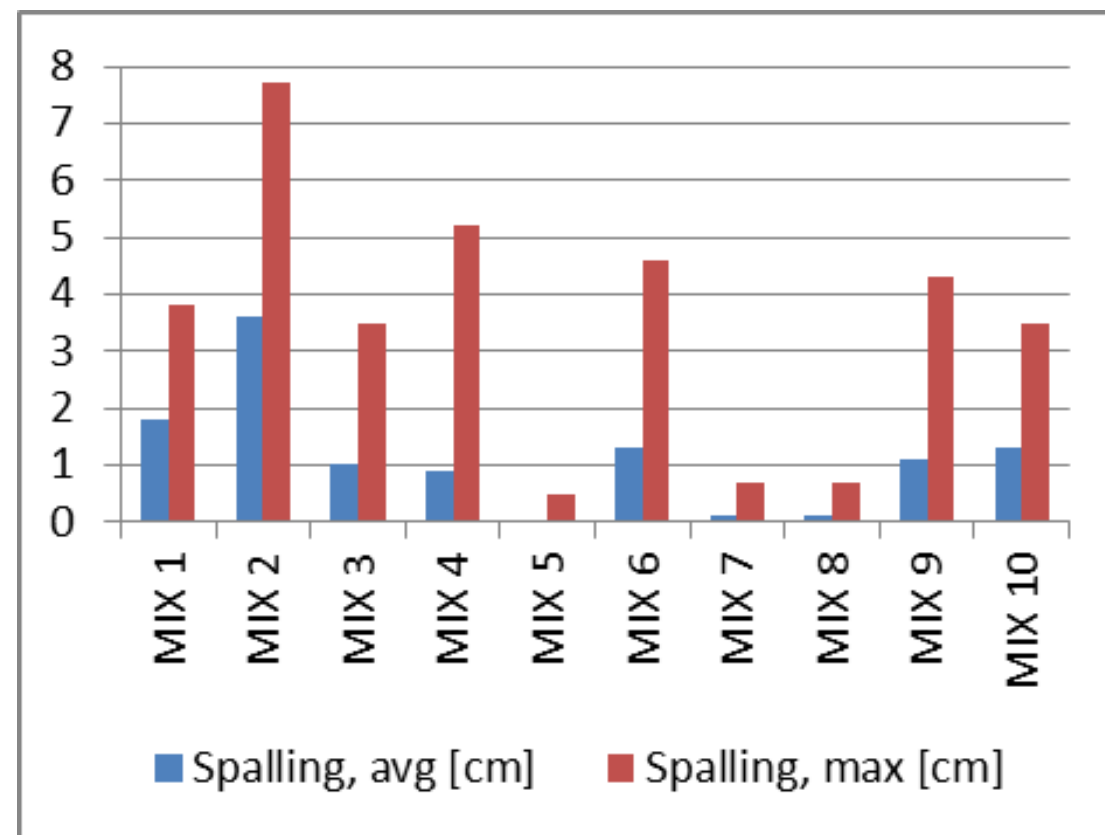
- UHPFRC plošče (po 5) postavljene v 300 x 300 cm okvir, ki je sprednja stran vertikalne oljne peči 300 × 300 × 120 cm.
- Vzorci (plošče) opremljen s temperaturnimi senzorji
- Zadnja stran inštrumentirana s po enim AE senzorjem



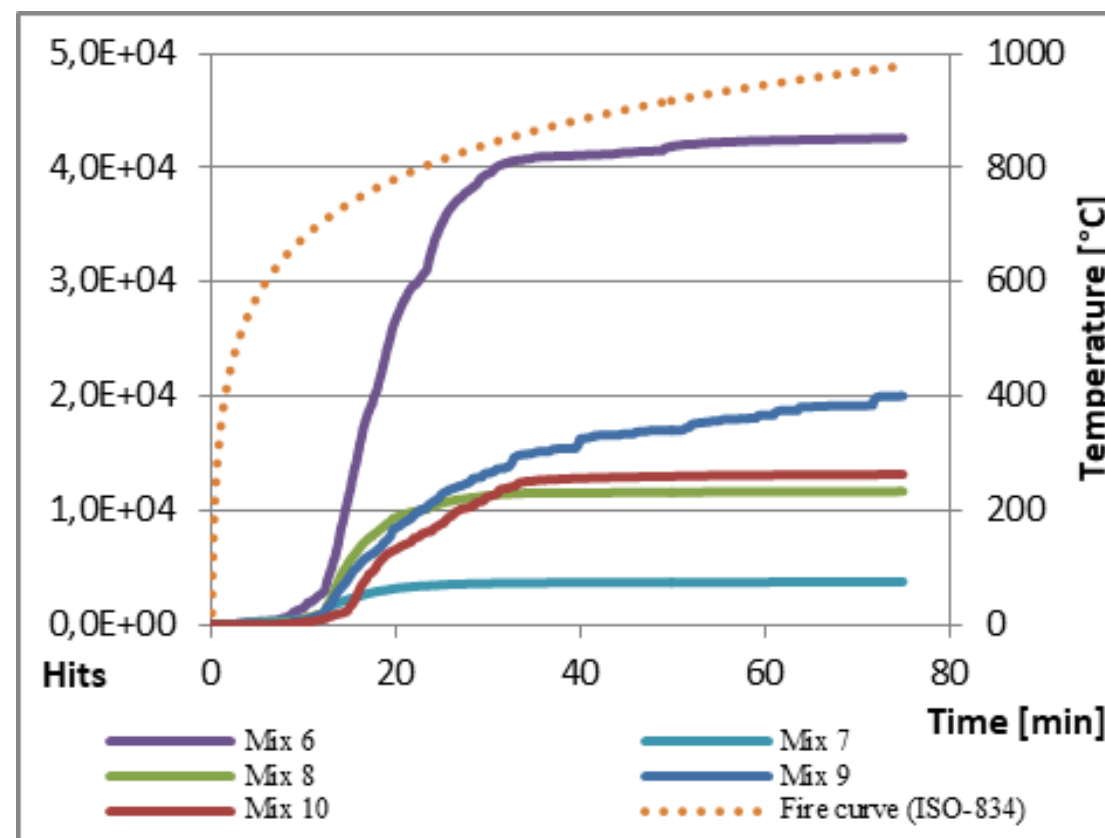
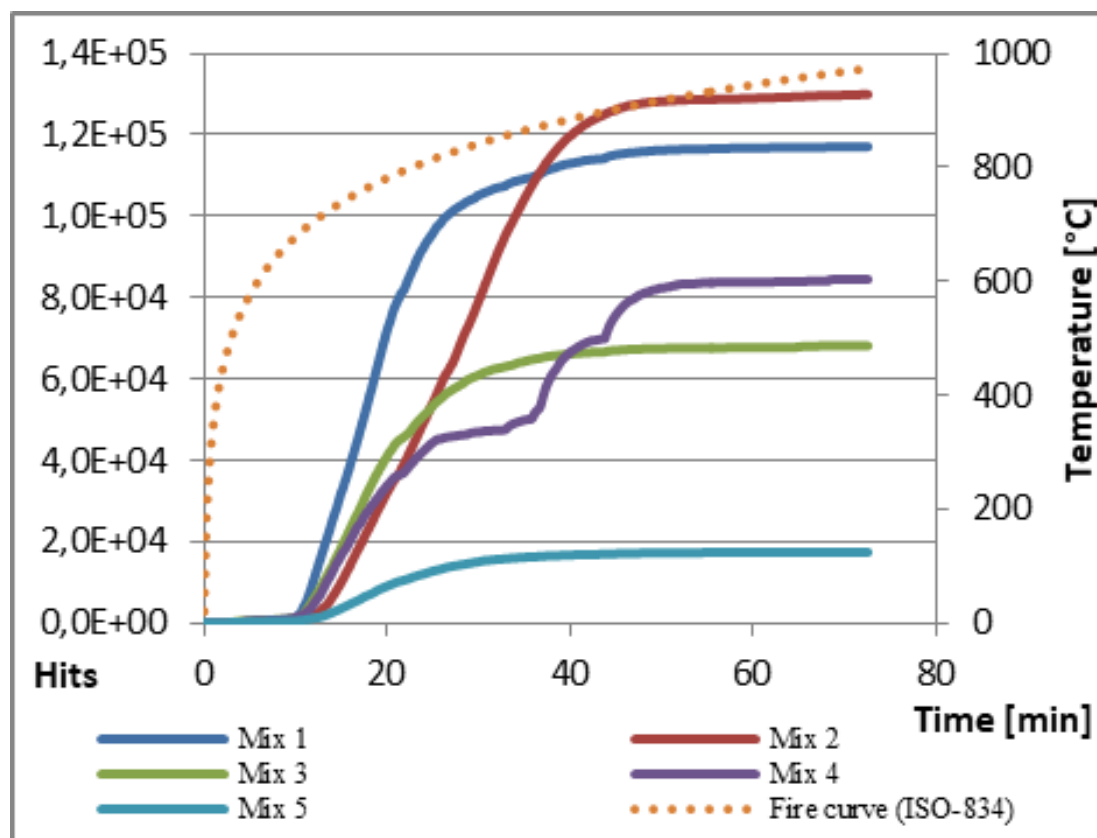
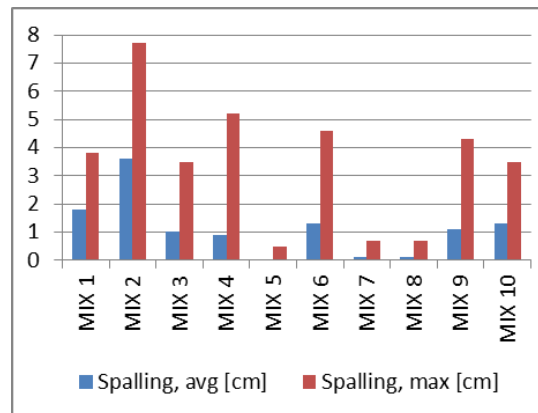
Po požaru



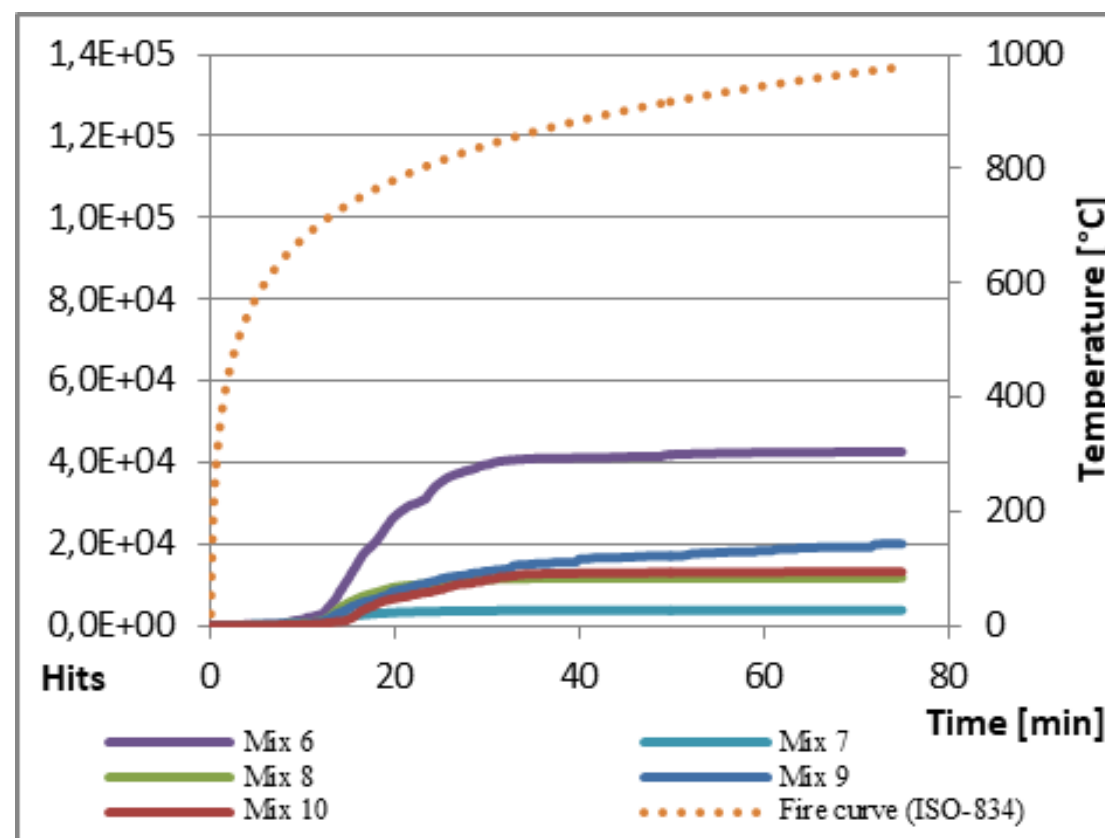
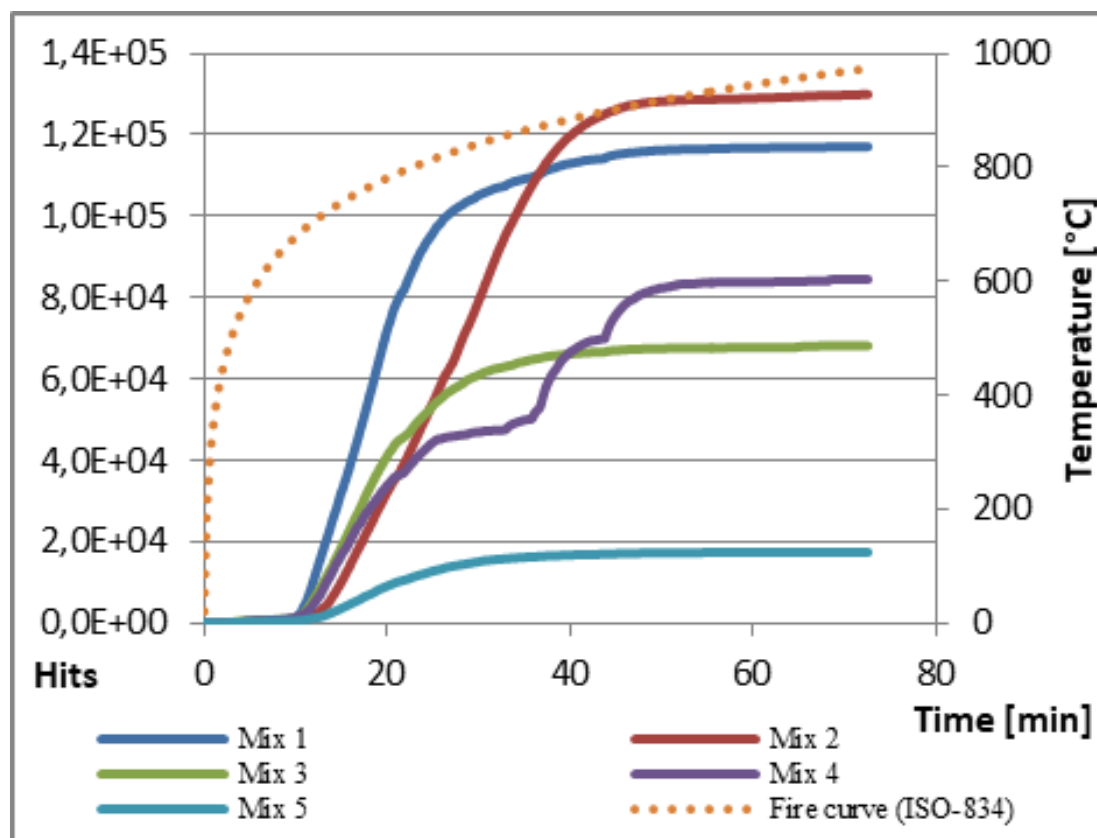
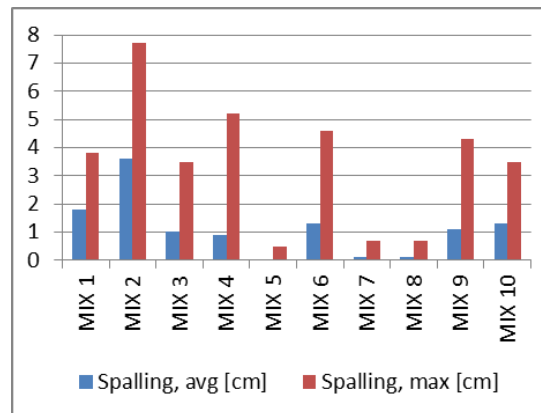
Globine luščenja



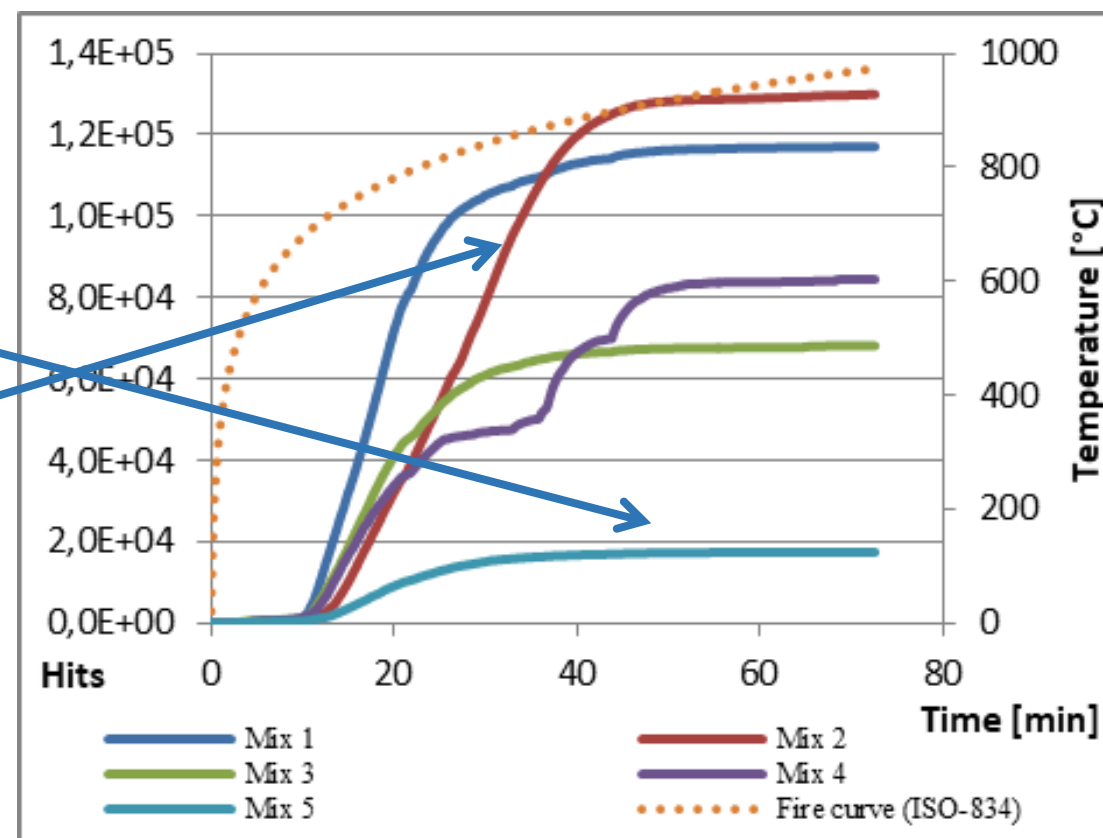
Hits vs. time



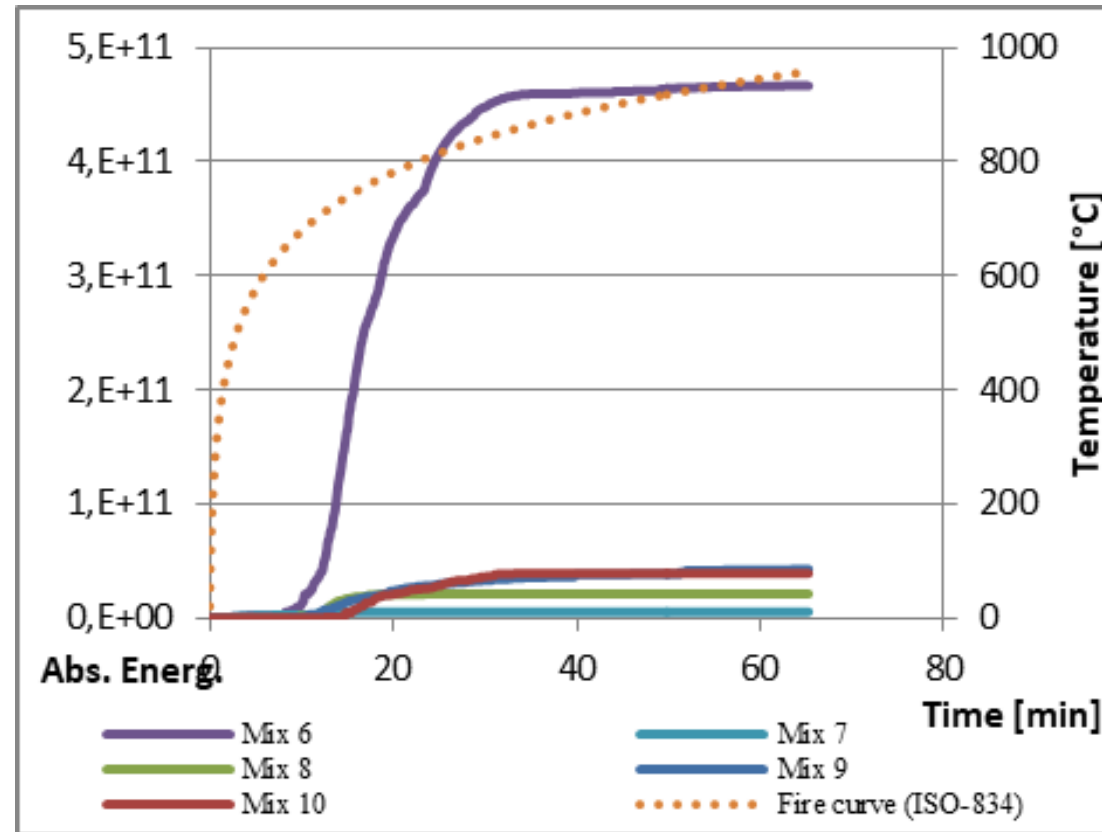
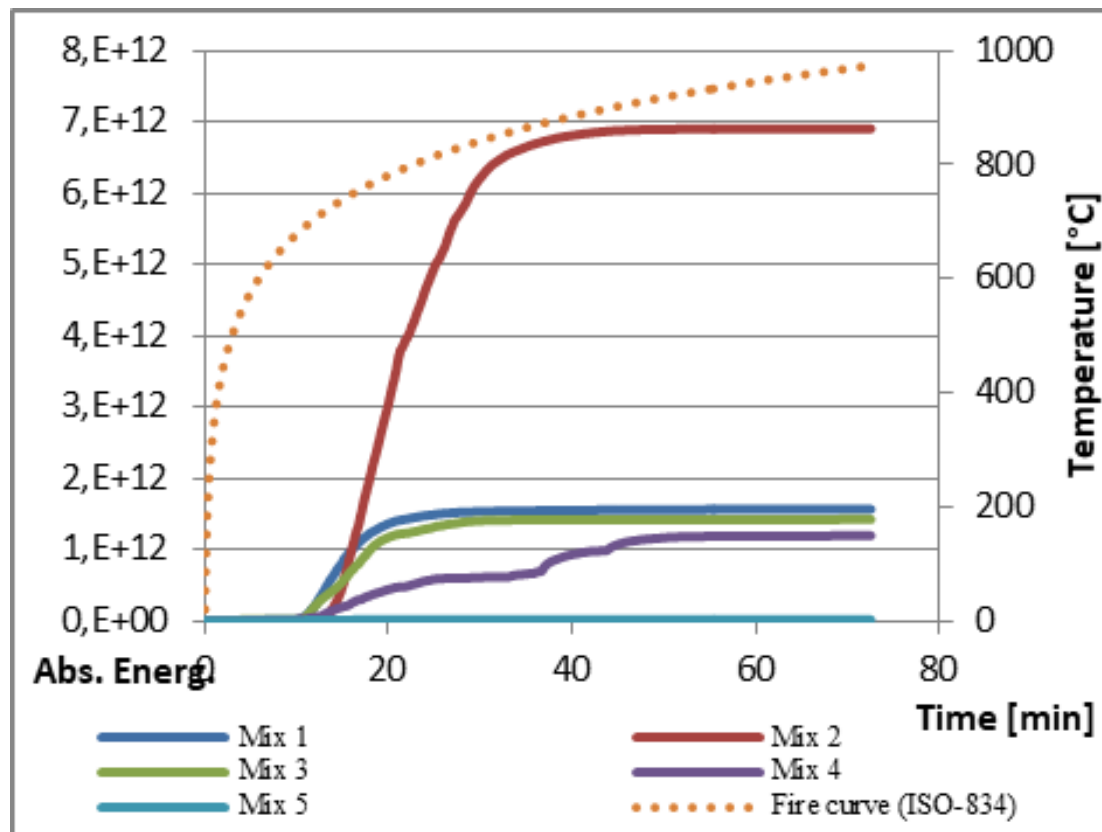
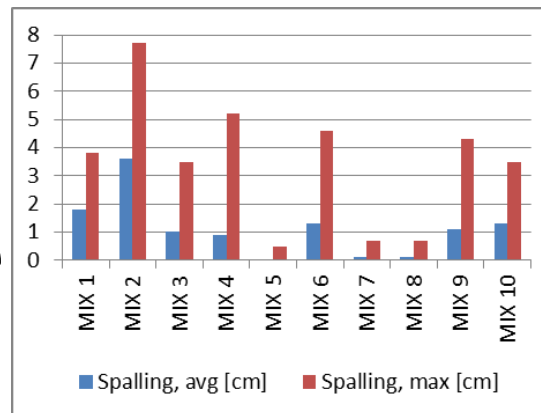
Hits vs. time



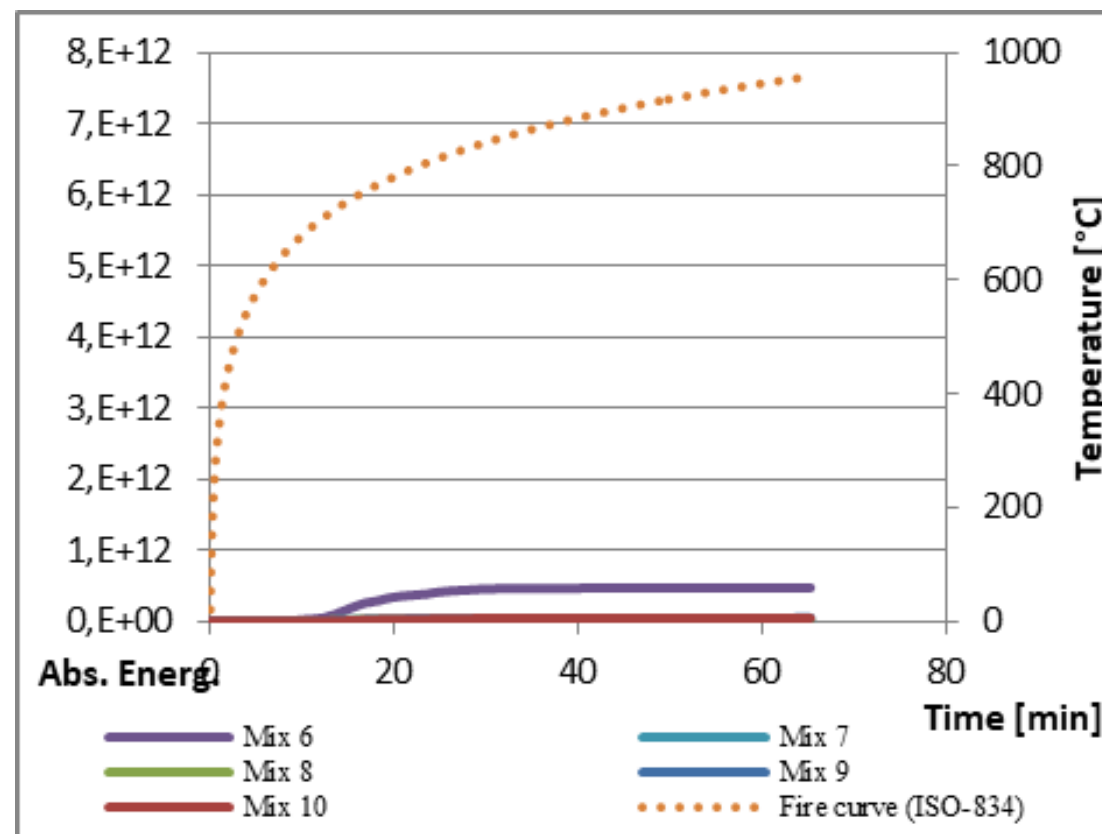
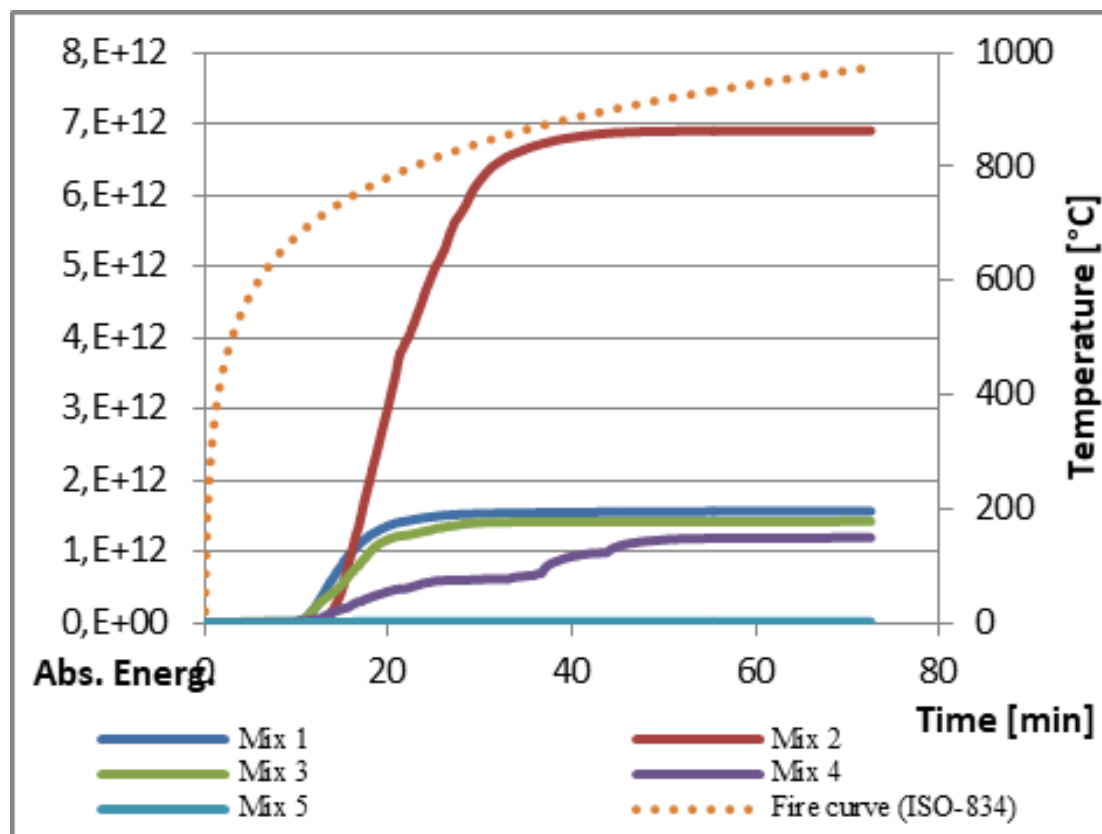
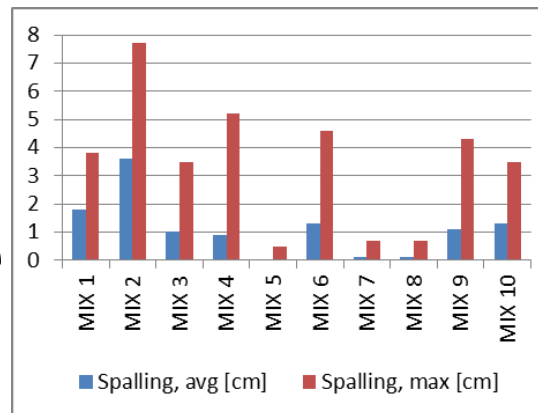
Hits vs. time



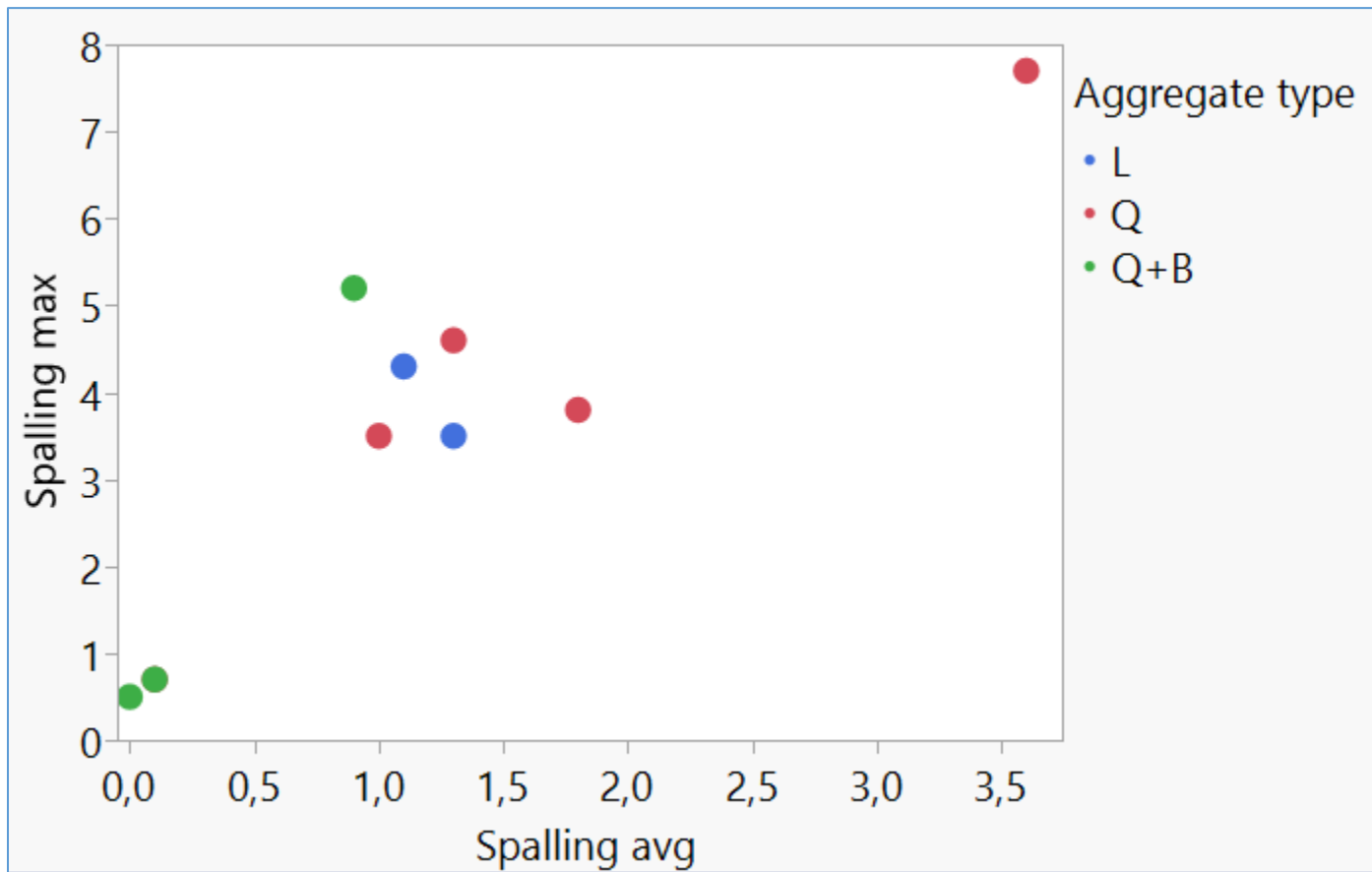
Fracture energy vs. time



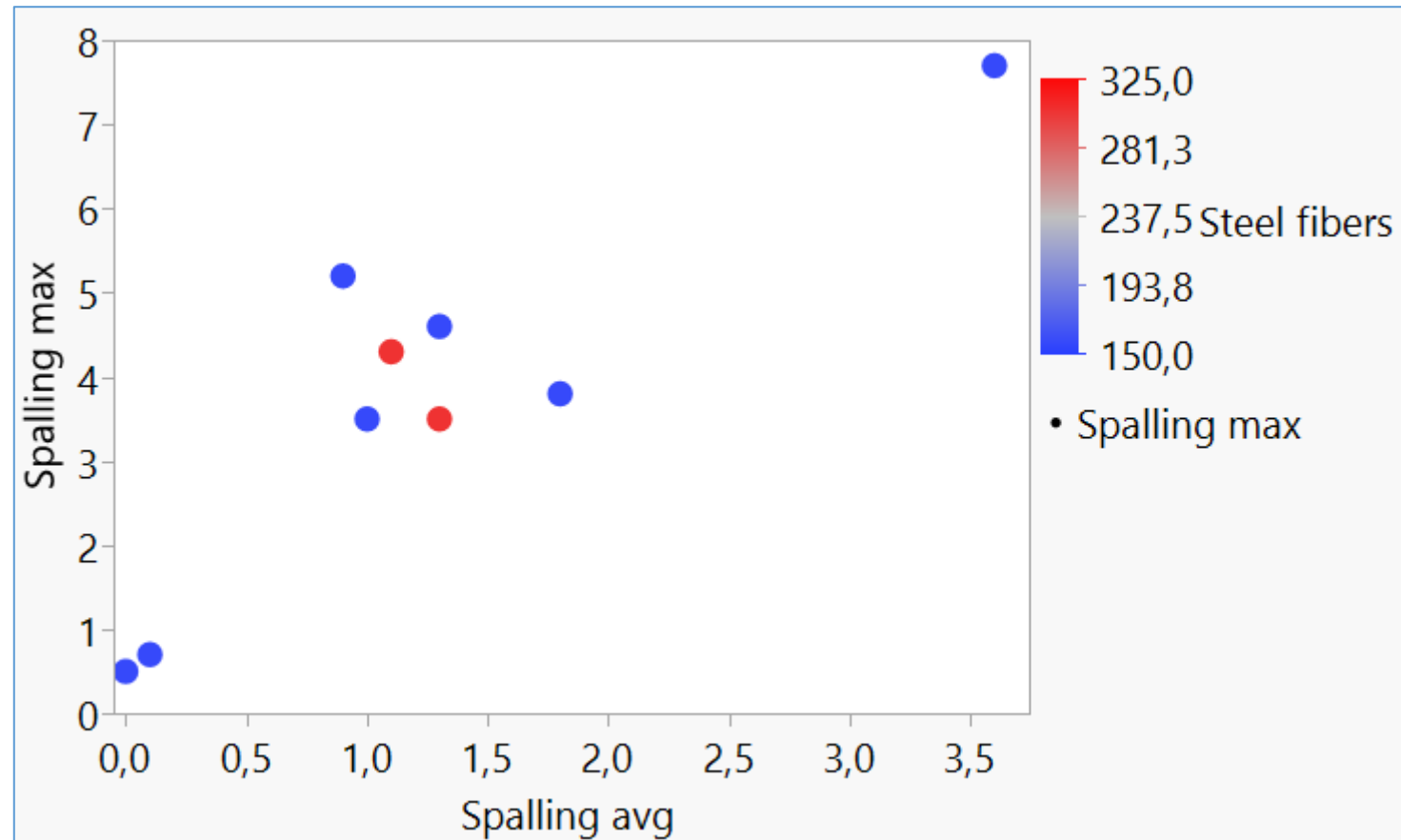
Fracture energy vs. time



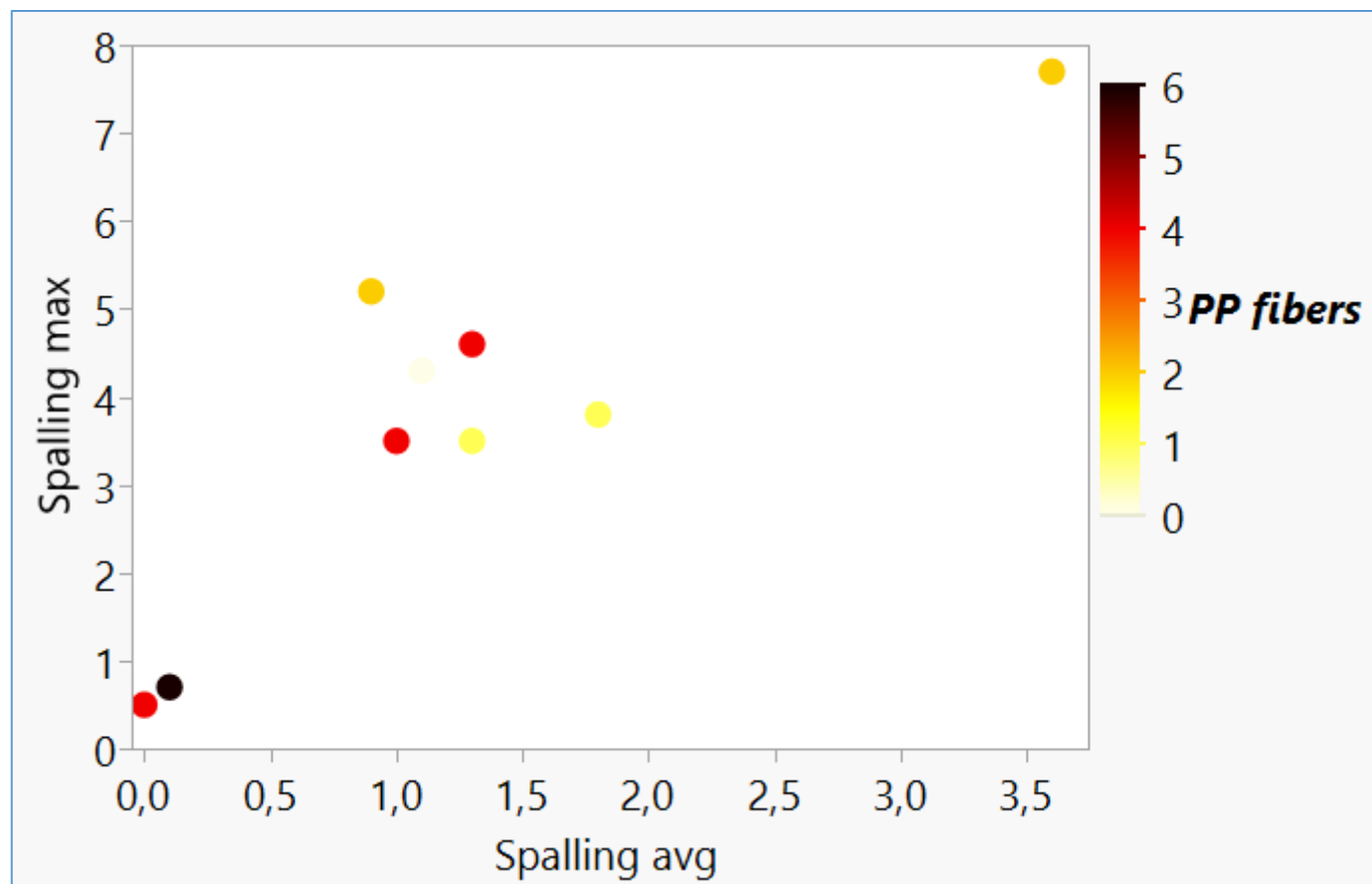
Vpliv agregata



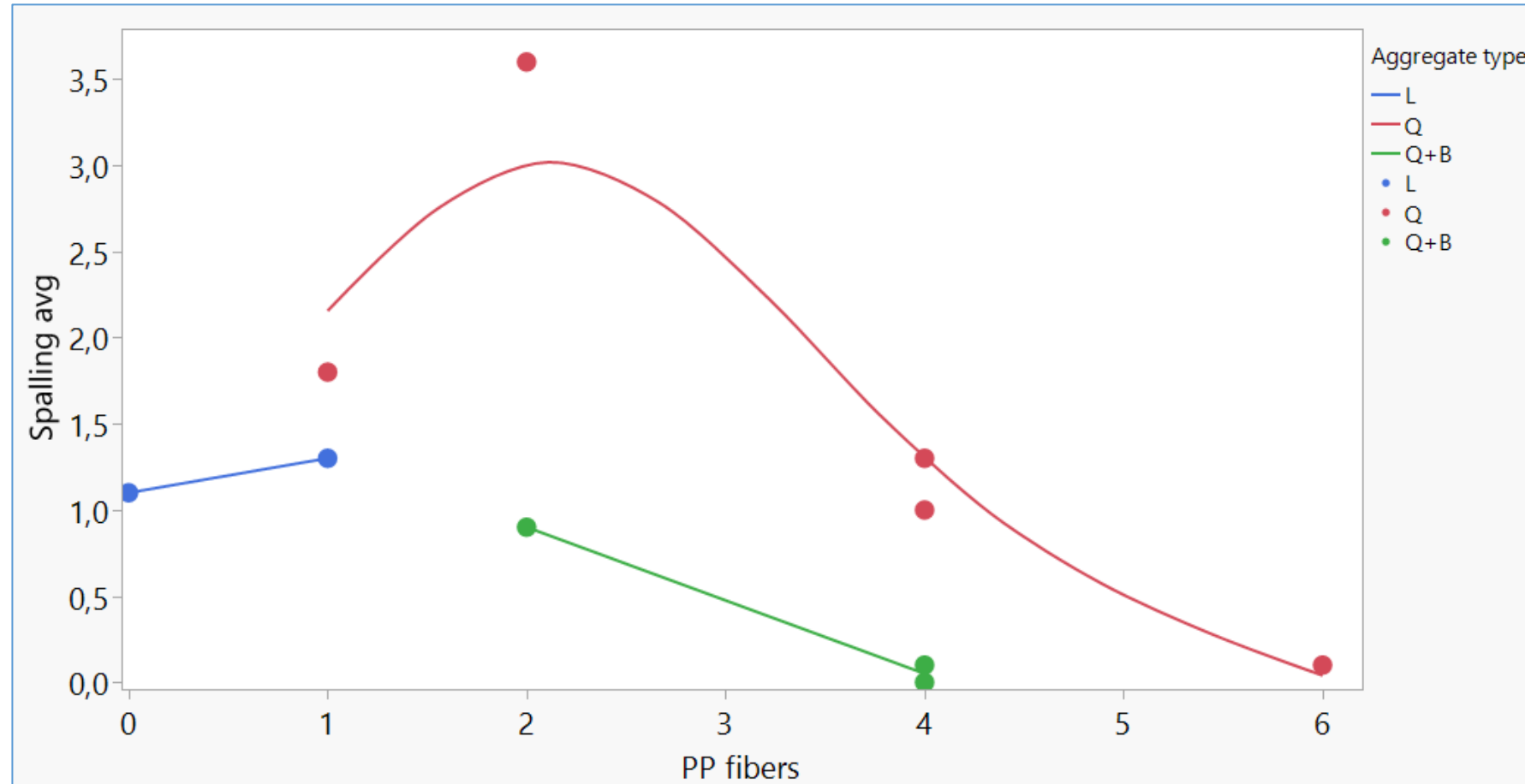
Vpliv JV



Vpliv PP vlaken



Povzetek



Preliminarni zaključki

- Metoda AE daje dobro informacijo o poteku eksplozijskega luščenja MABZVZ.
- Količina luščenja (avg & max) sta močno odvisna od stave MABZVZ.
- Uporaba eruptivnih (kvarz, balzat) agregatov lahko izboljša požarno odpornost MABZVZ.
- Koliko PP vlaken poveča požarno odpornost tudi MABZVZ?
- Ali JV povečajo požarno odpornost MABZV in ali lahko „nadomestijo“ PP vlakna?

- Contact



FH-Prof. DI Dr. Martin Schneider
m.schneider@fh-kaernten.at



Friderik Knez, univ. dipl. fiz
friderik.knez@zag.si



Mateja Gris, dipl. var. inž.
info@szpv.si



Lojzka Reščič, univ. dipl. ing. kem.
lojzka.rescic@zabeton.si

www.fireexpert.info